

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-174269

(43)Date of publication of application : 02.07.1999

(51)Int.Cl.

G02B 6/32

H04B 10/105

H04B 10/10

H04B 10/22

(21)Application number : 09-340100

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 10.12.1997

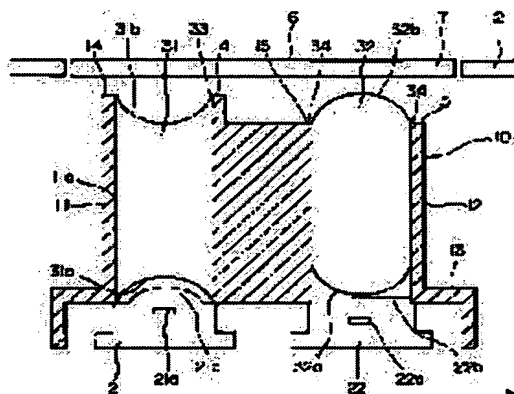
(72)Inventor : ENOKI YUJI

## (54) LIGHT GUIDING UNIT AND SMALL-SIZED ELECTRONIC EQUIPMENT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the utilization efficiency of optical signals from a light emitting element, to improve the photodetection ability of a light receiving element and to miniaturize a small-sized electronic equipment in the case of providing the light emitting element and the light receiving element.

**SOLUTION:** A lens case unit (light guiding unit) 10 is provided with a first lens case (first light guiding member) 11 for guiding light emitted by the light emitting element 21 to the opening part 6 of a case 2, a second lens case (second light guiding member) 12 for guiding the light made incident from the opening part 6 to the light receiving element 22, a first lens 31 provided inside the first lens case 11 for converging the light emitted by the light emitting element 21 and a second lens 32 provided inside the second lens case 12 for converging the light made incident onto the light receiving element 22. In this case, the lens case unit (light guiding unit) 10 is arranged between the case 2 and the light emitting element 21 and the light receiving element 22.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

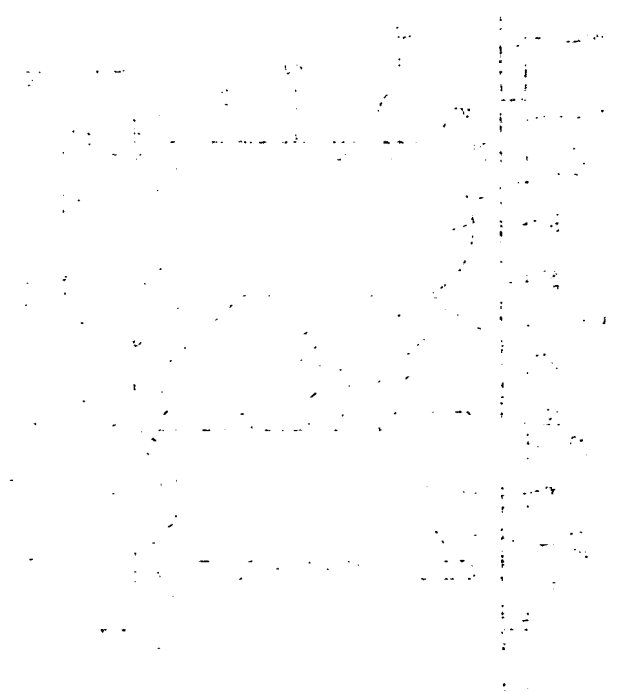
Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE  
BUREAU OF PATENT AND TRADEMARKS  
WASHINGTON, D. C. 20514

INVESTIGATION OF THE  
EFFECTS OF THE  
RECENTLY PASSED  
ANTITRUST LEGISLATION  
ON THE  
ECONOMY OF THE  
UNITED STATES

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE  
BUREAU OF PATENT AND TRADEMARKS

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



THE FOLLOWING TABLES SHOW THE  
PERCENTAGE OF THE TOTAL  
GROSS NATIONAL PRODUCT  
ACCOUNTED FOR BY THE  
MANUFACTURING INDUSTRY  
IN THE UNITED STATES  
FROM 1950 TO 1970.  
THE DATA IS BASED ON  
THE NATIONAL ACCOUNTS  
OF THE BUREAU OF ECONOMIC  
ANALYSIS, U.S. DEPARTMENT  
OF COMMERCE.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-174269

(43)公開日 平成11年(1999) 7 月 2 日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 2 B 6/32

G 0 2 B 6/32

H 0 4 B 10/105

H 0 4 B 9/00

R

10/10

10/22

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平9-340100

(22)出願日

平成9年(1997)12月10日

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72)発明者 榎 勇司

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ

計算機株式会社羽村技術センター内

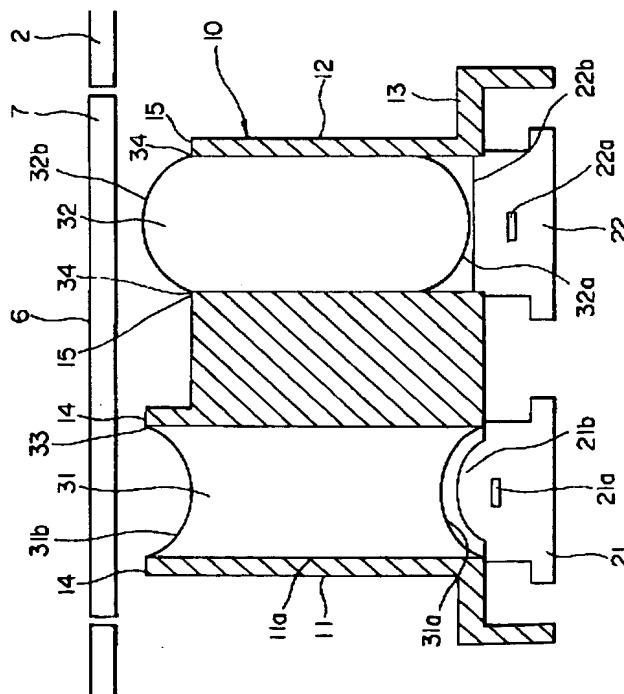
(74)代理人 弁理士 荒船 博司 (外1名)

(54)【発明の名称】 導光ユニット及び小型電子機器

(57)【要約】

【課題】 発光素子と受光素子とを備えた小型電子機器において、発光素子からの光信号の利用効率を向上させ、また、受光素子の光検出能力を向上させ、さらに、小型電子機器を小型化できるようにする。

【解決手段】 発光素子21で発光される光をケース2の開口部6に導く第一のレンズケース(第1の導光部材)11と、前記開口部6から入射してくる光を受光素子22へ導く第二のレンズケース(第2の導光部材)12と、前記第一のレンズケース11内に備えられ前記発光素子21で発光される光を集束させるための第一のレンズ31と、前記第二のレンズケース12内に備えられ前記受光素子22に向けて入射する光を集束させるための第二のレンズ32とを設けたレンズケースユニット(導光ユニット)10を、前記ケース2と、前記発光素子21及び受光素子22の間に配置する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケース内に設けられる発光素子及び受光素子と、前記発光素子の発光による光信号を外部へ出力し、外部からの光信号を入光するための開口部との間に配置される導光ユニットであって、前記発光素子からの光信号を前記開口部に導く第一の導光部材と、前記開口部から入光される光を前記受光素子へ導く第二の導光部材とを一体的に設けたことを特徴とする導光ユニット。

【請求項 2】 前記第一の導光部材には前記発光素子からの光信号を集束させるための第一のレンズを、前記第二の導光部材には前記受光素子への入光される光を集束させるための第二のレンズとをそれぞれ設けたことを特徴とする請求項 1 記載の導光ユニット。

【請求項 3】 前記発光素子は赤外発光ダイオードであり、前記受光素子は赤外線を検出可能なフォトダイオードであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の導光ユニット。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の導光ユニットを備えた小型電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光通信機能を備えた小型電子機器に使用される導光ユニット、及びその導光ユニットを備えた小型電子機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 変調された信号を赤外線信号に変換し、搬送波として信号の送受信を行う光通信が知られている。光通信機能を備えた小型電子機器のうちで赤外線通信機は、例えば赤外発光ダイオード等の赤外線を照射することで信号を送信する赤外線発光素子と、例えば赤外線を検出可能なフォトダイオード等の送信されてくる赤外線信号を検出する赤外線受光素子とを備えている。図 4 は従来の赤外線通信機の一例としてのページャー 51 を表す斜視図である。図中、52 はケース、53 は表示部、54 はキー入力部、55 は電源スイッチ、56 は赤外線通信のやりとりをするための開口部、57 は赤外線通信の妨害となる可視光をカットする可視光フィルターである。このようなページャーにおいて、赤外発光ダイオードと赤外線を検出可能なフォトダイオードは、例えば小型化などの設計上の要求から、ケース内部の基板に、前記開口部から離してなるべく開口部 56 の近傍に取り付けなければならないことがあった。その場合、前記赤外発光ダイオードで発光された赤外線はケースの開口部 56 から外部に出、前記フォトダイオードは、前記開口部 56 から入ってくる赤外線を受信していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このようにケース 52 内で、前記開口部 56 から離れて配置さ

れた基板に前記赤外発光ダイオードと赤外線を検出可能なフォトダイオードとを設けた場合、赤外発光ダイオードから出た赤外線の一部がケース 52 の裏面で反射されてしまうので、赤外発光ダイオードで発光された赤外線の利用効率が悪くなってしまっていた。また、回路基板の強度保証等の問題から赤外線を検出可能なフォトダイオードが開口部 56 と離れて位置していたため、ケース 52 外部から入ってくる赤外線の前記フォトダイオードに対する指向性が悪く、開口部 56 に到達する赤外線の一部しか検出できず、赤外線検出の感度があまりよくなかった。

【0004】 本発明の課題は、赤外線、可視光、紫外線などの光を照射する発光素子と、それらを検出する受光素子とを備えた小型電子機器において、発光素子からの光の利用効率を向上させることである。また、本発明の別の課題は、小型電子機器の受光素子の光検出能力を向上させることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 以上の課題を解決すべく請求項 1 記載の発明は、ケース内に設けられる発光素子及び受光素子と、前記発光素子の発光による光信号を外部へ出力し、外部からの光信号を入光するための開口部との間に配置される導光ユニットであって、前記発光素子からの光信号を前記開口部に導く第一の導光部材と、前記開口部から入光される光を前記受光素子へ導く第二の導光部材とを一体的に設けた構成を特徴としている。

【0006】 前記発光素子は各種発光ダイオード、赤外発光ダイオード、電球、各種ランプなど、赤外線、可視光、又は紫外線を発光するものが適用される。前記受光素子は、例えば光ダイオード、フォトマルチプライヤ等の光検出器、又は赤外線サーミスタ、赤外線光導電体等の赤外線検出器などが用いられる。前記第一の導光部材は、通常のレンズと同様に発光素子が発光する光に対して高屈折率、かつ高透過性の物質が用いられる。従って、発光素子が可視光を発光する発光ダイオードであれば、例えばアクリル樹脂、高屈折率のガラス等の光学材料が適用でき、発光素子が赤外発光ダイオードであれば、例えばアクリル樹脂、高密度ポリエチレン、無機結晶等の赤外光学材料が適用できる。前記第二の導光部材は、第一の導光部材と同様に、受光素子が検出する光に対して高屈折率、かつ高透過性の物質が用いられる。

【0007】 以上のように、請求項 1 記載の導光ユニットによれば、発光素子で発光された光は、第一の導光部材内に入射して開口部からケース外部へと導かれ、発光素子からの光がケース等で遮られることなくケースに設けられた開口部に導かれるので、光の利用効率が向上する。そして、前記開口部から入射してくる光は、第二の導光部材内に入射して受光素子に導かれ、ケース外部から開口部に入射した光の受光素子に対する指向性を向上

させることができる。

【0008】さらに、第一の導光部材により発光素子からの光がケースに設けられた開口部まで導かれ、第二の導光部材によりケース外部からの光がケースに設けられた開口部から受光素子まで導かれるので、前記発光素子からの光が直接、或いはケース等に反射されて間接的に前記受光素子に入射することがなくなる。従って、発光素子と受光素子とを近くに配置できる。

【0009】請求項2記載の発明は、請求項1記載の導光ユニットであって、前記第一の導光部材には前記発光素子からの光信号を集束させるための第一のレンズを、前記第二の導光部材には前記受光素子への入光される光を集束させるための第二のレンズとをそれぞれ設けた構成を特徴としている。

【0010】このように、請求項1記載の導光ユニットにおいて、発光素子からの光信号を集束させる第一のレンズ、受光素子への入光される光を集束させる第二のレンズを有しているので、第一の導光部材内への入射光を第一のレンズにより集束して開口部に導光でき、また、発光素子からの第二の導光部材内への入射光を第二の

【0011】請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の導光ユニットであって、前記発光素子は赤外発光ダイオードであり、前記受光素子は赤外線を検出可能なフォトダイオードである構成を特徴としている。

【0012】このように、請求項1または2記載の導光ユニットにおいて、発光素子が赤外発光ダイオードであり、受光素子が赤外線を検出可能なフォトダイオードであるので、赤外線を搬送波として確実に通信できる。

【0013】請求項4記載の発明は、小型電子機器であって、請求項1～3のいずれかに記載の導光ユニットを備えた構成を特徴としている。

【0014】このように、請求項1～3のいずれかに記載の導光ユニットを備える小型電子機器なので、送信及び受信に利用する光の利用効率の高い小型電子機器となる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係る導光ユニット及び小型電子機器の実施の形態例を図1から図3に基づいて説明する。先ず、図1は本実施の形態例での小型電子機器の斜視図、図2はその小型電子機器にレンズケースユニット（導光ユニット）が組み込まれた状態を示す説明図、図3はレンズケース（導光部材）の概略側断面図である。

【0016】図1に示すように、本実施の形態例での小型電子機器であるページャー1は、ケース2の上面に通信情報等を表示する例えば液晶表示素子からなる表示部3と、通信情報等を入力するキー入力部4を備えている。また、図示前方の側面には、左側に電源スイッチ5が備えられ、さらに右側には開口部6が形成されてい

る。

【0017】前記開口部6には、ケース2外部とケース2内部との間での赤外線信号の送受信を妨げずにケース2外部からその開口部6へ入射する可視光をカットする可視光フィルタ7が取り付けられている。

【0018】そして、図2及び図3に示すように、前記開口部6のケース2内部側には、本実施の形態例での発光素子である赤外発光ダイオード21と、本実施の形態例での受光素子である赤外線を検出可能なフォトダイオード22と、前記赤外発光ダイオード21及び前記フォトダイオード22と前記開口部6の間に配置されたレンズケースユニット10が備えられている。

【0019】前記赤外発光ダイオード21は、前記キー入力部4から入力される通信情報と、図示しない他の電子機器から送信されてくる赤外線信号の検出により生成される通信情報とに基づいて、赤外線信号を送信するものである。

【0020】前記フォトダイオード22は、図示しない他の電子機器からの赤外線信号が前記開口部6から入射してきた場合、これを検出して電気信号を生成し、例えば前記表示部3に通信情報等を表示させたりするものである。

【0021】そして、前記レンズケースユニット10は、前記赤外発光ダイオード21と前記開口部6との間に介在する第一のレンズケース部11と、前記赤外線を検出可能なフォトダイオード22と前記開口部6との間に介在する第二のレンズケース部12と、前記赤外発光ダイオード21と前記フォトダイオード22とを安定な姿勢で保持する保持部13と、前記第一のレンズケース部11内に備えられた第一のレンズ31と、前記第二のレンズケース部12内に備えられた第二のレンズ32とからなっており、前記保持部13の一側面をケース内の基板8に固定されている。

【0022】図3に示すように、前記第一のレンズケース部11と前記第二のレンズケース部12と前記保持部13とは一体成型されたものであって、ほぼ円筒形の第一のレンズケース部11の側面の一部と、ほぼ円筒形の第二のレンズケース部12の側面の一部とがつながっており、さらに、前記保持部13と前記第一及び第二のレンズケース部11、12の一端部とがつながっている。

そして、前記保持部13内には、図示しない基板に取り付けられた前記赤外発光ダイオード21と前記フォトダイオード22とが配置されている。

【0023】前記赤外発光ダイオード21は前記第一のレンズケース部11の内孔に、その頭部21bの一部が挿入されることにより安定に固定されている。また、前記フォトダイオード22は前記第二のレンズケース部12の内孔に、その頭部22bの一部がわずかに挿入されることにより安定に固定されている。なお、これらの内孔の内壁面には光反射塗料が塗布されている。

【0024】前記第一のレンズケース部11内に備えられた第一のレンズ31は、両端面が凹面31a、31bに成型された円筒形で、例えばアクリル樹脂製のレンズであり、前記凹面31a、31bのうち、赤外発光ダイオード21側に向けられる第一の凹面31aは前記赤外発光ダイオード21の頭部21bを囲むように配置されている。そして、その凹面31aから該凹面31aの半径よりも近い位置に前記赤外発光ダイオード21の発光の中心21aが位置するようになっている。また、開口部6側に向けられた第二の凹面31bは、本実施の形態例での光拡散手段であって、その周縁33がちょうど前記第一のレンズケース部11の開口部6側の端部14と同じ面上に位置するようになっている。そして、第二の凹面31bの曲率は、I r D A規格に合致するように放射角度が光軸中心より±15度以内となるように調節されている。

【0025】前記第二のレンズケース部12に備えられた第二のレンズ32は、両端面が凸面32a、32bに成型された円筒形で、例えばアクリル樹脂製のレンズであり、前記凸面32a、32bのうち、前記フォトダイオード22側に向けられた第一の凸面32aは、その焦点がほぼ前記フォトダイオード22の感光部22aになるように配置され、前記開口部6側に向けられた第二の凸面32bは、その頂点部分が前記第一のレンズケース部11の開口部側の端部14とほぼ同一面上で、かつ、その外周縁34が前記第二のレンズケース部12の開口部6側の端部15とほぼ同一面上に位置するようになっている。

【0026】以上のように構成されたレンズケースユニット10を有するページャー1による通信について、図3を参照して次に説明する。

【0027】まず、前記赤外発光ダイオード21の発光部21aで発光された赤外線は前記第一のレンズ31の第一の凹面31aに入射する。前記赤外発光ダイオード21の発光部21aは、前記第一の凹面31aから前記第一の凹面31aの半径よりも近くに位置しているの  
で、前記発光部21aで発光された赤外線は第一の凹面31aで屈折することにより集束される。そして、第一のレンズ31内に入った赤外線はそのまま開口部6側の第二の凹面31bに到達するか、あるいは、第一のレンズケース11の内孔の側面11aで反射されてから第二の凹面31bに到達する。前記第二の凹面31bの形状は、照射される赤外線がI r D A規格に合致するように加工されており、前記開口部6側の第二の凹面31bに到達した赤外線は、その第二の凹面31bで拡散され、  
ほぼ±15度の放射角度で、開口部6からページャー1のケース2外部に出ていく。

【0028】このように、赤外発光ダイオード21で発光された赤外線は第一のレンズ31の第一の凹面31aで集束されるので、開口部6側に到達する赤外線の割合

が大きくなる。さらに、第一のレンズケース11の内孔の側面11aで赤外線が反射されることにより赤外線が開口部6側に到達できるようになるので、さらに開口部6に到達する赤外線の割合が大きくなる。そして、第二の凹面31bの形状を調節することで、拡散する光の指向性を向上させられる。

【0029】次に、ケース2外部から送られてきた赤外線信号は、前記開口部6から前記第二のレンズ32の第二の凸面32bに入射することで集束される。さらに、この集束された赤外線は前記第一の凸面32aで集束され、前記第一の凸面32aのほぼ焦点に位置する前記フォトダイオード22の感光部22aに入射する。前記フォトダイオード22ではこの赤外線を検出して、電気信号を生成する。

【0030】このように、ケース2外部から入ってくる赤外線信号を前記第二のレンズ32の第二の凸面32bで集束させることでその指向性を向上させ、次に第一の凸面32aでさらに集束させることでその指向性をさらに向上させることができる。その後、前記赤外線信号は前記フォトダイオード22に入射するので、外部から入ってくる前記赤外線信号が効果的に前記フォトダイオード22に照射されることになる。従って、赤外線信号に対する検出性能が向上する。

【0031】そして、赤外発光ダイオード21とフォトダイオード22との間がそれぞれ第一及び第二のレンズケース部11、12で隔てられているので、赤外発光ダイオード21で発光された赤外線が、直接、前記フォトダイオード22に到達することがなくなり、赤外発光ダイオード21とフォトダイオード22とを近くに配置することができる。

【0032】なお、以上の実施の形態例においては、搬送波を赤外線としたが、本発明はこれに限定されるものではなく、他の光波でもよく、その搬送波とする光波に応じて、発光素子、及び受光素子、レンズの材質及び形状等が決定される。一例をあげれば、搬送波を可視光としたときは、発光素子として可視光を発光する発光ダイオード、受光素子として可視光を検出するフォトダイオード、レンズの材質としてアクリル樹脂、等とすることもできる。また、レンズケースユニットの形状等も任意であり、例えばレンズケースユニットに直接発光素子、受光素子等を取り付けてもよい。そして、その他、具体的な細部構造等についても適宜に変更可能であることは勿論である。

【0033】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の発明に係る導光ユニットによれば、発光素子からの光がケース等で遮られることなくケースに設けられた開口部に導かれるので、発光素子で発光された光の利用効率が向上する。また、ケース外部から開口部に入射した光の受光素子に対する指向性を増すことができる。従って、光信号

【００３４】さらに、第一の導光部材により発光素子からの光がケースに設けられた開口部まで導かれ、第二の導光部材によりケース外部からの光がケースに設けられた開口部から受光素子まで導かれるので、前記発光素子からの光が直接、或いはケース等に反射されて間接的に前記受光素子に入射することがなくなる。従って、発光素子と受光素子とを近くに配置できることになり、導光ユニットを小型化できる。従って、この導光ユニットを備えた小型電子機器は小型のものとなる。

【0037】請求項4記載の発明に係る小型電子機器に

1. The first step in the process is to identify the problem or issue that needs to be addressed. This involves gathering information and understanding the context of the problem.

【図面の簡単な説明】  
図１は、本発明の一実施形態に係る、

【図2】本発明を適用した一例としてのレンズケースユニットがページャー内部に設置されている状態を示す斜視図である。

【図4】従来のページャーを示す斜視図である。

## 2 ケース

6 開口部 1 溝又は一対の穴を、100mm 程度隔て、

## 2.1.0 レンズケースユニット (導光ユニット)

1-1. 第一のレンズケース部（第一の導光部材）

### 1.2 第三のレンズケース部（第二の導光部材）

2-1 赤外発光ダイオード(発光素子)

2-2. フォトダイオード (受光素子)

3.1 第一の「子」(第一の「子」)

3.2.3 第二のレンズ (第二のレンズ) : 光軸に垂直な平面に、物体の像を結ぶ。物体の像の位置は、物体の位置と第一のレンズの位置によって決まる。

第 3 卷 第 2 期

【圖 6】

[illegible]

8

34 12 13

15-11-1964

14 31b 33

1914年3月12日(1914年) 4月1日(1914年) 5月1日(1914年) 6月1日(1914年) 7月1日(1914年) 8月1日(1914年) 9月1日(1914年) 10月1日(1914年) 11月1日(1914年) 12月1日(1914年)

$$f(x) = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} \right) \quad (x \neq 0)$$

Figure 2.  $\text{CO}_2$  and  $\text{CH}_4$  fluxes from the sediments of the Bohai Bay, China.

1605-1606 年 11 月 1 日 星期一

【例 4】某企业 2013 年 12 月 31 日结账前有关账户的余额如下:

9 7 8 7 6 5 4 3 2 1 53 2 1 7 6 5 4 3 2 1

[illegible]

11-2-1116 11-2-1116 11-2-1116 11-2-1116

DATE: 10/10/2014

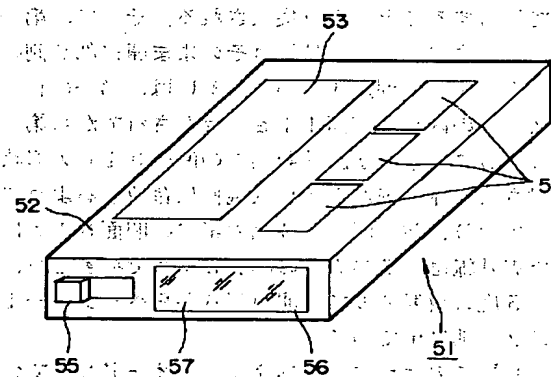
54

52

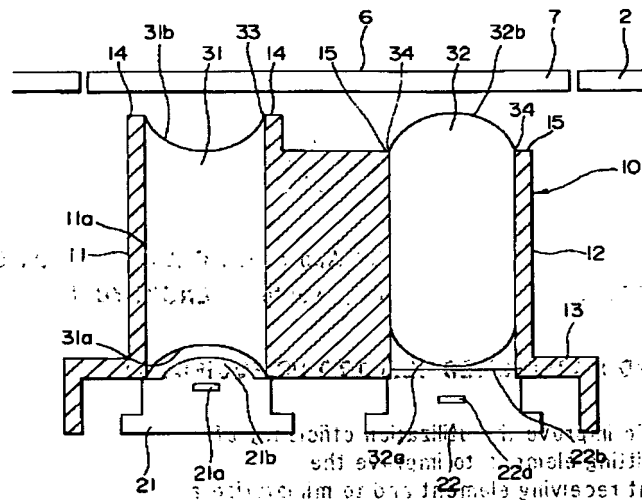
\_\_\_\_\_

55 56 57 58 59

333-1-891 333-1-891 333-1-891

[illegible][illegible]

【図 3】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**